Geologische Untersuchungen am Südrand der Bozener Porphyr-Platte nordöstlich von Trento (Ober-Italien)

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät
der
Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt
von
Hans Pichler
aus
Oberhohenelbe (Riesengebirge)

Juli 1957

5349/60

Berichterstatter: 1. Prof. Dr.-Ing. A. Maucher

2. Prof. Dr. R. Dehm

Tag der mündlichen Prüfung: 31. 7. 1957

Neue Ergebnisse zur Gliederung der unterpermischen Eruptivfolge der Bozener Porphyr-Platte

Von

H. Pichler

Mit 10 Abbildungen und 1 Texttafel sowie 1 Tabelle

Sonderdruck

aus der

Geologischen Rundschau

Bd. 48, Seite 112—131. 1959

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

FERDINAND ENKE VERLAG STUTTGART

NEUE ERGEBNISSE ZUR GLIEDERUNG DER UNTERPERMISCHEN ERUPTIVFOLGE DER BOZENER PORPHYR-PLATTE

Von HANS PICHLER, *München*)*

Mit 10 Abbildungen und 1 Texttafel sowie 1 Tabelle

Zusammenfassung

Am Südrand der Bozener Porphyr-Platte (im Raum nordöstlich von Trento) konnte auf Grund neuer Untersuchungen für die unterpermische Eruptivfolge eine Zweiteilung gewonnen werden, die mit der bisher für diesen Bereich geltenden Gliederung (TRENER 1904, 1933) in Widerspruch steht. Die untere, basische, „Basale Tuff-Serie" genannte Abteilung wird neben einzelnen eingeschalteten Melaphyr- und Porphyritlagen hauptsächlich von Kristall-, Aschen- und Agglomerattuffen zusammengesetzt. Den hangenden, saueren Komplex nehmen Quarzporphyre und untergeordnet Tuffe der Lagorai-Quarzporphyr-Serie ein.

Am Nord-, West- und Ostrand der Bozener Porphyr-Platte ist im großen ganzen eine ähnliche Zweiteilung beobachtbar. Hier entspricht der „Basalen Tuff-Serie" des Trentiner Bereiches der „Trostburg-Melaphyr"-Komplex WOLFFS (1909). Dagegen sind der „Porphyr von St. Ulrich", der „Eggentaler", „Branzoller", „Hocheppaner" und der „Kastelruther Porphyr" WOLFFS (1909) nicht zeitlich nacheinander gebildete Lavaströme, sondern nur lokale Varietäten ein und derselben Ergußphase. Sie sind lithologisch und zeitlich dem Lagorai-Quarzporphyr des Südrandes gleichzusetzen.

Inhaltsübersicht

Seite

I. Verhältnisse am Südrand der Bozener Porphyr-Platte 112
II. Verhältnisse am Nord-, Ost- und Westrand der Bozener Porphyr-Platte 118
III. Zur Petrographie der Bozener Eruptivfolge 120
1. Melaphyr 120
2. Oligoklas-Andesin-Porphyrit 120
3. Quarzporphyrit 120
4. Kristalltuffe 122
5. Aschentuffe 123
6. Agglomerattuffe 124
7. Kaolinisierte Tuffe 124
8. Gangförmige Augitporphyrite 125
9. Lagorai-Quarzporphyr 125
IV. Zur Frage der Bildungsbedingungen der Eruptivfolge 127
V. Zur Altersfrage der Eruptionen 128
VI. Schlußfolgerungen 129

I. Verhältnisse am Südrand der Bozener Porphyr-Platte

Analog zu den Brixener Quarzphylliten am Nordrand der Bozener Porphyr-Platte treten an deren Südrand die präpermisch kristallinen Gesteine

*) Aus dem Institut für allgemeine und angewandte Geologie und Mineralogie der Universität München.

des Cima d'Asta-Massives zutage (vgl. Abb. 1). Diese Quarzphyllite und Albitporphyroblasten-Phyllite werden diskordant von der unterpermischen Eruptivfolge überlagert. An deren Basis findet sich lokal eine stark klastische Serie grünlicher, grauer oder rötlicher konglomeratischer Breccien bis brecciöser Konglomerate, die durch periodische fluviatile Zu-

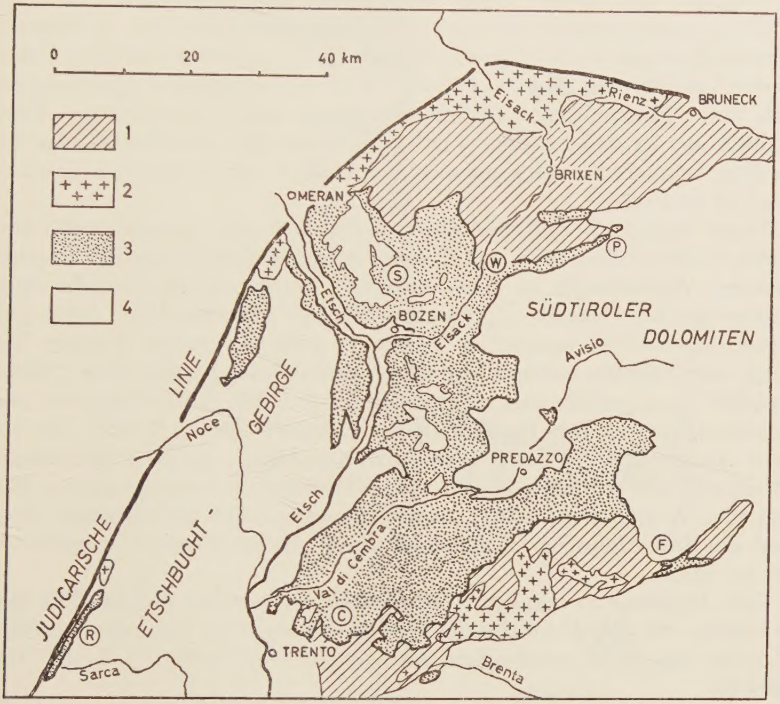


Abb. 1. Geologische Übersichtsskizze der Bozener Porphyr-Platte. 1 Kristalliner Unterbau (Brixener Quarzphyllite und kristalline Schiefer des Cima d'Asta-Massives); 2 Granitische Intrusiva (Brixener Granit, Granit der Cima d'Asta u. a.); 3 Unterpermische Bozener Eruptiv-Folge; 4 Deckschichten (Perm-Quartär). C Cost'Alta-Massiv; F Fiera di Primiero; P Peitlerkofelgruppe; R Val Rendena (Brentagruppe); S Sarntal (Val Sarentina); W Waidbruck (Ponte all'Isarco).

sammenschwemmung in fossilen Erosionsrinnen und Depressionen des kristallinen Unterbaues zur Ablagerung gekommen sind. Nach dem Geröllbestand liegen in dieser, mit Klebelsberg (1935, S. 302) als „Basalbildungen“ [1]) zu bezeichnenden Gesteinsfolge die terrestrischen Aufarbeitungsprodukte des kristallinen Untergrundes, keines-

[1]) Die Bezeichnung „Verrucano“ (Savi 1832), die für stratigraphisch so unterschiedliche Bildungen, wie z. B. für die Konglomerate im Liegenden und im Hangenden der Eruptivfolge, immer noch verwendet wird (u. a. de Sitter & de Sitter-Koomans 1949, S. 126) ist im Sinne von Schaffer (1934, S. 56) nicht länger zu gebrauchen.

falls aber „marine Transgressionsgebilde“ nach der Auffassung von Teller (1880, S. 91), Wolff (1909, S. 155), Mutschlechner (1933, S. 78), Klebelsberg (1935, S. 305) u. a. vor.

In den hangenden Partien der Basalbildungen gewinnen grünliche bis graue Tufflagen mehr und mehr die Oberhand, so daß ein fließender Übergang in die unteren Lagen der Eruptivfolge gegeben ist.

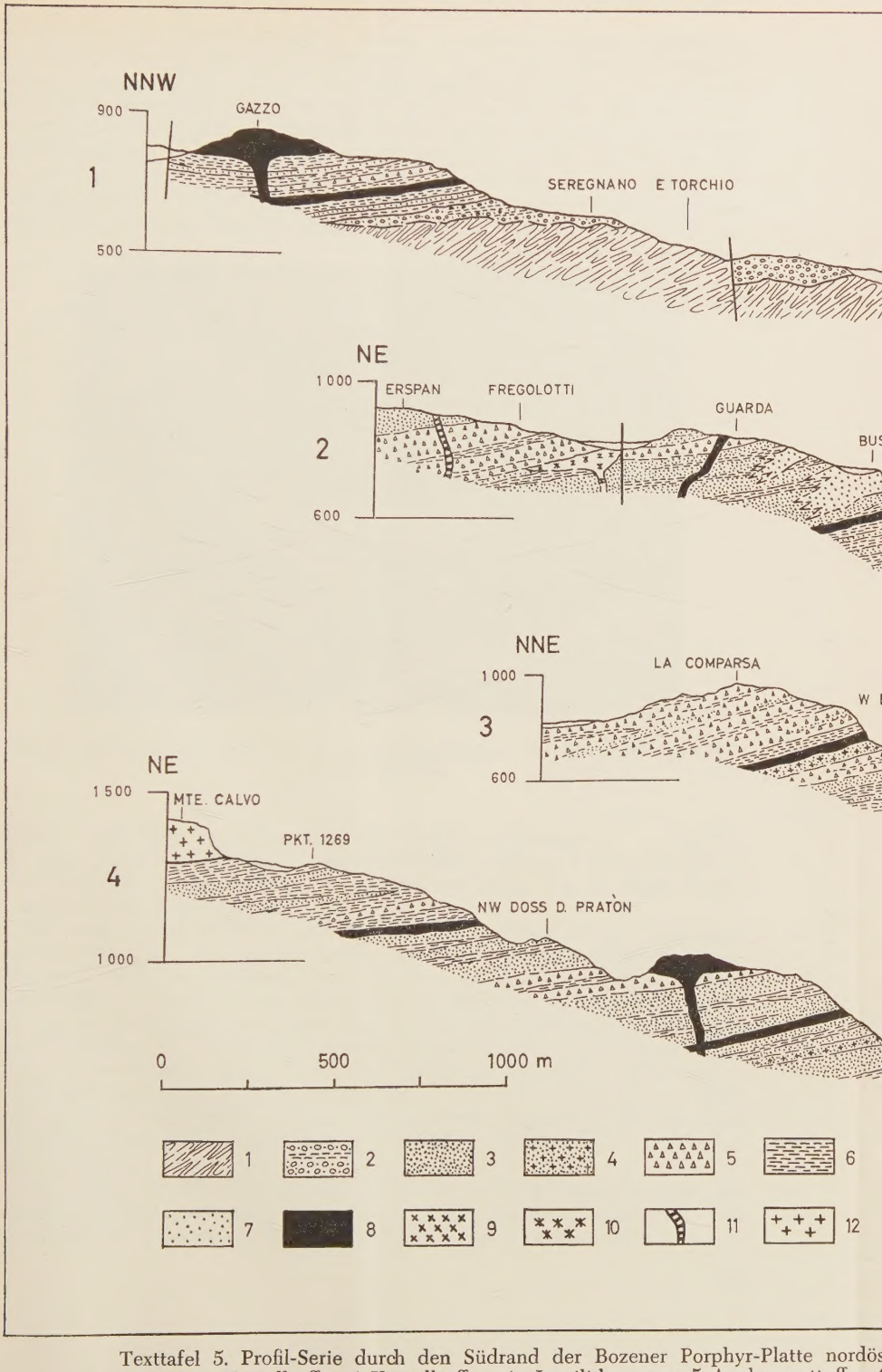
Diese unterpermische Eruptivfolge kann nach den vorliegenden Untersuchungen in zwei große Komplexe gegliedert werden. Die liegende, basische, als „Basale Tuff-Serie“ bezeichnete Abteilung setzt sich unter Einschaltung einzelner Melaphyr- und Porphyritlagen hauptsächlich aus Kristall-, Aschen- und Agglomerattuffen zusammen. Den hangenden, saueren Komplex nehmen die Decken des Lagorai-Quarzporphyrs ein.

Damit ergibt sich, daß die bisher für diesen Raum geltende, auf Trener (1904, S. 390; 1929; 1933, S. 11) zurückgehende Gliederung der unterpermischen Vulkanitserie in drei mächtige „Porphyr-Decken“ nicht länger haltbar ist. Der liegende „Calamento-Porphyr“ Treners, ein „meist grünlicher, gewöhnlich quarzarmer Porphyr“, geht in unserer Basalen Tuff-Serie auf. Treners mittlerer, in seiner Verbreitung beschränkter „Violett-Porphyr“, „un porfido basico (senza quarzo)“ (1933, S. 15) bzw. ein „stark basisches, quarzarmes bis quarzfreies Gestein“ (1904, S. 392), der nach dem Autor (1929) besonders im Cost'Alta-Massiv größere Ausdehnung haben soll, gab sich nach seinem Mineralbestand und seinem ganzen lithologischen Aussehen als echter Lagorai-Quarzporphyr zu erkennen. Damit sind die Bezeichnungen „Calamento“- und „Violett-Porphyr“ gänzlich fallen zu lassen.

Gute Einblicke in den sehr wechselnden Aufbau der Basalen Tuff-Serie vermitteln die SW-Abbrüche der Hochfläche von Pinè bzw. des Cost'Alta-Massives im Raum nordöstlich von Trento (vgl. Profile 1—4 auf Texttafel 5).

Westlich von Vigalzano werden am Mte. Zùccar (vgl. Profil 2) die z. T. Tuffeinschaltungen führenden Basalbildungen (vgl. Abb. 2) von grünlichen Kristalltuffen der Basalen Tuff-Serie überdeckt. Diese, durch reichlich Quarzphyllit-Einschlüsse und intensive, feine Pyrit-Durchstäubung charakterisierten Kristalltuffe besitzen in der Höhe 618 (vgl. Profil 3), wie auch im Mte. Zùccar, eigene Förderschlote, da westlich von Vigalzano die Konglomeratlagen der Basalbildungen von Kristalltuffmassen diskordant, ohne Anzeichen einer Störung, abgeschnitten werden.

Jenseits des Lago di Canzolino fehlen über dem Quarzphyllit die Basalbildungen; der unterpermische Vulkanismus setzt mit wenig mächtigen, reichlich Grundgebirgs-Einschlüsse führenden Kristalltuffen ein, die bald von stark verwitterten, dunkelgrünen, gröberen Aschentuffen abgelöst werden. In diese schalten sich nach oben hin einzelne Bänke eines quarzfreien Kristalltuffes, gelegentlich auch eine Lage eines extrem feinkörnigen Aschentuffes ein. In etwa 680 m NN stoßen wir auf eine dünne, in Form einer kleinen Steilstufe heraustretende, 7—10 m mächtige, schwärzlichgrüne Melaphyrdecke. Höher im Profil folgen über einigen Metern dichter Aschentuffe kaolinisierte, quarzreiche Kristalltuffe von größerer Mächtigkeit, die vor dem Weiler Guarda in gröbere Tuffkonglomerate



Texttafel 5. Profil-Serie durch den Südrand der Bozener Porphyr-Platte nordös
tungen; 3 Kristalltuffe; 4 Kristalltuffe mit Jaspilitknauern; 5 Agglomerattuffe; 6

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555411_0019

übergehen. Als Einschlüsse fallen violette Porphyrite, weniger dunkelgrüne Quarzporphyrite in einer grobpsammitischen Grundmasse (rötliche Plagioklase, kleine Quarze, reichlichst Biotit) auf. Diese Psephitlage wird von einem 3—5 m mächtigen, schwärzlichgrünen Melaphyr-„Gang" durchbrochen, den ich in diesem Fall als Zubringerschlot einer der in die Basale Tuff-Serie eingeschalteten Melaphyrdecken ansehe. Jenseits einer Störung, an der die Scholle von Bus-Guarda um etwa 80 m gegenüber dem östlich anschließenden Gebiet abgesunken ist, queren wir über einem grünlichen Quarzporphyritstock mächtige Agglomerattuffe, von denen die Höhe La Comparsa (vgl. Profil 3) hauptsächlich auf-

Abb. 2. Tuffeinschaltungen (T.) in Konglomeratlagen der Basalbildungen SW von Mt. Zùccar.

gebaut wird. Auch hier fallen unter den bis 50 cm Durchmesser erreichenden Bomben wieder die violetten Porphyrite auf. Die weiter im Hangenden folgenden Kristalltuffe werden südlich von Erspan von einem 3 m mächtigen Augitporphyrit-Gang durchschlagen.

Das etwas weiter südöstlich gewählte Profil 4 erschließt in der Linie Brazzaniga—Mte. Calvo die gesamte Basale Tuff-Serie. An Besonderheiten gegenüber Profil 2 ist das Aufsetzen einer 20—30 m mächtigen, grünlichen Kristalltuff-Schicht zu nennen, in der eckige, bis 2 cm Durchmesser erreichende, intensiv rote Jaspilitknauern angereichert sind. Dieser markante Bezugshorizont diente zur Feststellung des Rio-Negro-Verwurfes, an dem der Mte. Castelliere um etwa 150 m gegen Westen abgesunken ist. Die Gipfelkuppe des Mte. Castelliere selbst wird von einem Stock eines braunroten Oligoklas-Andesin-Porphyrites gebildet, während in der etwa 80 m mächtigen Eruptivgesteinsmasse südwestlich des Doss del Pratòn (analog der des Mte. Gazzo auf Profil 1) schwärzlichgrüner Melaphyr mit Übergängen zu Labrador-Porphyrit vorliegt.

Nordöstlich von Pkt. 1269 werden am Mte. Calvo die hangendsten Lagen der Basalen Tuff-Serie, braungelb anwitternde, mürbe, quarzfreie Aschentuffe, von den mächtigen Decken des dunkelroten Lagorai-Quarzporphyrs überlagert.

An Hand dieser Profile ist ersichtlich, daß am Südrand der Bozener Porphyr-Platte die untere Abteilung der Eruptivfolge vorwiegend von verschiedenartigen Tuffen gebildet wird. Neben wenigen dünnen Melaphyrdecken sind vereinzelt noch räumlich beschränkte Melaphyr- und Oligoklas-Andesin-Porphyritstöcke zu nennen. Ein relativ ausgedehnter Strom dieses rotbraunen Oligoklas-Andesin-Porphyrites ist im unteren Cembratal erschlossen, wo um Albiano/Lòna die Basale Tuff-Serie in einem Erosionsfenster unter dem überlagernden Lagorai-Quarzporphyr zutage tritt. Kleinere Vorkommen von Quarzporphyrit finden sich längs der Straße Nogarè—Baselga di Pinè und im Tal des Rio Negro östlich der Höhe La Comparsa.

Die Basale Tuff-Serie, die im Raum um Trento 800—1000 m Mächtigkeit erreicht, wird von dem Komplex des im Chemismus und Mineralbestand ziemlich einheitlichen Lagorai-Quarzporphyrs überlagert. Nur lokal (so z. B. um Bosco und im unteren Rivo di S. Colomba zwischen Orzano und S. Agnese) sind dem grau- bis dunkelroten Quarzporphyr Tuffe, und zwar vorwiegend Agglomerat-, weniger Kristall- und gröbere Aschentuffe eingeschaltet, die sich seitlich mit dem Lagorai-Quarzporphyr verzahnen. Die Komponenten der Agglomerattuffe sind zum Hauptteil die Gesteine der durchschlagenen Basalen Tuff-Serie und wechseln abhängig von deren lithologisch unterschiedlicher Zusammensetzung.

So enthält z. B. ein kleiner Tuffschlot nordöstlich von Lasés/Cembratal fast nur Bomben aus rotbraunem Oligoklas-Andesin-Porphyrit, während in den Agglomerattuffen um Barbaniga graugrüne Porphyrit-, dunkle Melaphyr- und grünliche Aschentuffkomponenten gefunden wurden.

Bemerkenswert ist ein brecciöses Tuffkonglomerat-Vorkommen vom Rücken des Cost'Alta-Massives. Hier gehören die Einsprenglinge fast zur Gänze dem Lagorai-Quarzporphyr selbst an; schon verfestigter Quarzporphyr ist also durch explosive Tätigkeit zersprengt und darnach von neuer Quarzporphyr-Lava wieder überdeckt worden.

Der Eruptivfolge sind noch zwei Arten von Gängen zuzuordnen. Über deren gegenseitige Altersbeziehungen kann z. Z. noch wenig Sicheres ausgesagt werden, doch scheint die Anlage der gangförmigen Augitporphyrite älter als die der vererzten Quarzgänge zu sein.

Bräunlichrote oder grünlichgraue bis dunkelgrüne, NE- bzw. NW-streichende Augitporphyrit-Gänge setzen u. a. westlich von Montagnaga und um Vigalzano auf, wo sie diskordant Quarzphyllit, Basalbildungen und die untere Abteilung der Basalen Tuff-Serie durchschlagen.

Die Bildung der um Nogarè, Bernardi, Riposo, Venturi und anderenorts aufsetzenden, vererzten Quarzgänge fällt in die Zeit der Lagorai-Quarzporphyrextrusionen. Diese Aussage stützt sich auf einen, von Maucher (1956, S. 142) untersuchten, den Lagorai-Quarzporphyr des Montagiu (NE von Lavìs) durchschlagenden, vererzten Quarzgang, der die hangenden Grödener Schichten nicht mehr durchsetzt.

Die Gänge zeigen zwei Streichrichtungen: vorherrschend ist eine Richtung um 170° bei sehr steilem Einfallen nach Osten (60° bis saiger), während eine

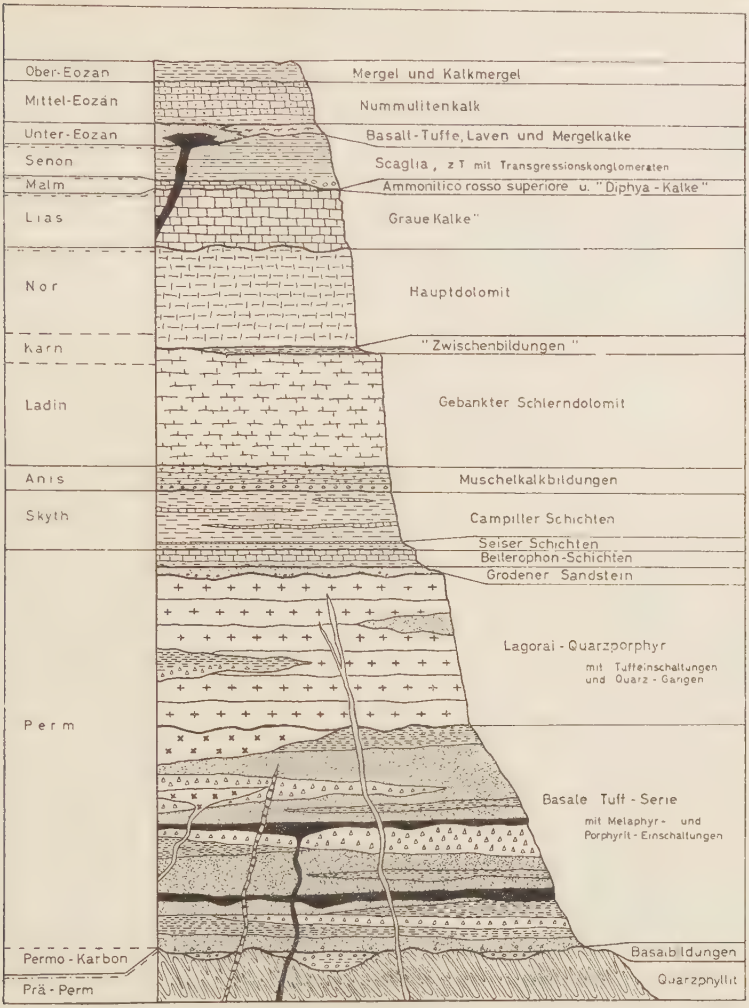


Abb. 3. Die Schichtfolge am Südrand der Bozener Porphyr-Platte im Raum von Trento (Idealprofil). Legende für die unterpermische Eruptivfolge siehe auf Texttafel 5.

um 45° verlaufende Gangrichtung (60°—90° NW-fallend) weniger in Erscheinung tritt.

Der Ganginhalt wird nach Maucher (1956, S. 143) hauptsächlich von Pyrit, Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies und Arsenkies gebildet.

Der Lagorai-Quarzporphyr stellt die Unterlage der mit den Grödener Schichten beginnenden permisch-mesozoischen Sedimentation dar, deren einzelne Schichtglieder auf Abb. 3 in einem Idealprofil zusammengestellt sind.

Die Grödener Schichten, die sich in allmählichem Übergang aus zersetztem Quarzporphyr entwickeln, sind in ihrer unteren Abteilung rein terrestrisch-fluviatilen Ursprungs. Dafür spricht neben dem Fehlen mariner Fossilien und den reichlichen Einschlüssen von Pflanzenresten der ganze lithologische Habitus dieser Sandsteine, in denen in der Umgebung von Bozen (Klebelsberg 1935, S. 313) auch Bohnerze und verkieseltes Holz (rein terrestrische Produkte also) gefunden wurden. Weite fluviatile Verfrachtung des Materials ist auf Grund des schlechten Abrollungsgrades der Quarzkörner kaum annehmbar; sicher handelt es sich um Zusammenschwemmung losen Quarzporphyrzersatzes in Senken und Wannen des Quarzporphyrreliefs auf relativ kurze Entfernungen.

Erst in den oberen Lagen der Grödener Schichten zeigen die gegen die Untergrenze der Bellerophon-Schichten mehr und mehr zunehmenden Dolomit- und Gipseinschaltungen marine Einflüsse an.

II. Verhältnisse am Nord-, Ost- und Westrand der Bozener Porphyr-Platte

Wolff (1909, S. 81) gliederte zwischen den Basalbildungen über dem Brixener Quarzphyllit und der Folge der Quarzporphyr-Decken im Raum um Bozen den „Trostburg-Melaphyr" ab: „Ein ziemlich mächtiges System von Tuffen und Konglomeraten ... die zuunterst außerordentlich reich an Geröllen des Grundgebirges sind ... nach oben zu in dunklen, schokoladebraunen, massigen Melaphyr übergehen."

Heissel & Ladurner (1936, S. 8) geben von Waidbruck (Ponte all' Isarco), an der Mündung des Grödener Tals (Val di Gardena), die „Trostburg-Melaphyr"-Serie mit zusammen über 250 m Mächtigkeit an: „Dunkle, verschiedenfarbige Tuffe mit schwärzlichbraunen, bis 40 m mächtigen Melaphyr-Lagen."

Eigene Begehungen des Profiles Waidbruck (Ponte all'Isarco) — Kastelruth (Castelrotto) (vgl. Abb. 4) zeigten, daß die „Trostburg-Melaphyr"-Serie Wolffs (1909) in ihrer lithologischen Zusammensetzung völlig unserer Basalen Tuff-Serie entspricht: am Nordrand der Porphyr-Platte liegen somit dieselben Kristall-, Agglomerat- und Aschentuffe mit denselben Melaphyr-Zwischenlagen wie am Südrand des Porphyr-Schildes vor. Der hangende, sauere Komplex des Quarzporphyrs [„Kastelruther Porphyr" Wolffs (1909, S. 134)] kann um Kastelruth (Castelrotto) noch einmal zweigeteilt werden: Durch die Zwischenschaltung einer saueren Tufflage wird die liegende Quarzporphyrit- von der hangenden Quarzporphyrdecke geschieden.

In dem etwas westlicher gelegenen Gebiet zwischen Eisack- (Isarco) und Sarntal (Val Sarentina) nördlich von Bozen (vgl. Abb. 1) fand Teller (1880, S. 93) über den Basalbildungen, denen sich in den hangenden Lagen „feine tuffig-sandige Materialien" einschalten, eine Serie von 150—180 m „dunkler Tuffbildungen und bunter Tuffbreccien", die von „massigen Porphyrdecken" überlagert werden.

Aus der Peitlerkofel-Gruppe (Nordostsporn der Porphyr-Tafel) nennt Mutschlechner (1933, S. 79) im Hangenden der Basalbildungen „200 m Augitporphyrit-Tuffe".

Castiglioni (1939, S. 11) beschreibt aus der Gegend um Fiera di Primiero (Pala-Gruppe) — etwa am Ostrand des Bozener Porphyr-Schildes — im Liegenden des Quarzporphyrs „Ströme basischer Porphyrite, die oft von Tuff begleitet werden".

Im Westen (Brenta-Gruppe) nimmt nach Trevisan (1939, S. 14) ein „schwärzlicher, dichter Porphyr" die basalen Teile der im Val Rendena bis 1500 m mächtigen Eruptiv-Serie ein.

Diese Beispiele zeigen zur Genüge die engen Beziehungen zu unserer Basalen Tuff-Serie: der unterpermische Vulkanismus hat damit in seiner ersten Phase im Bereich der gesamten Bozener Porphyr-Platte basi-

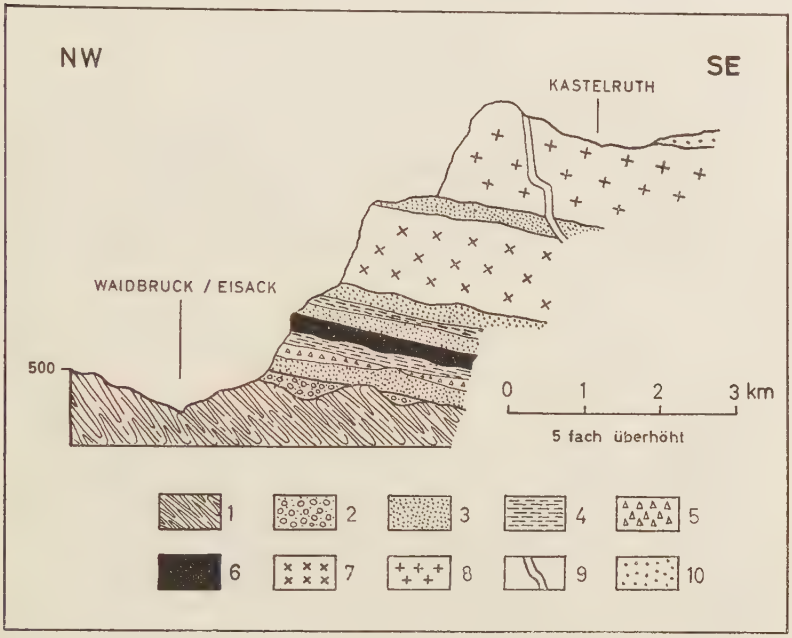


Abb. 4. Schema-Profil durch den Nordrand der Bozener Porphyr-Platte. 1 Quarzphyllit; 2 Basalbildungen; 3 Kristalltuffe; 4 Aschentuffe; 5 Agglomerattuffe; 6 Melaphyr; 7 Quarzporphyrit der Kastelruther Quarzporphyr-Serie; 8 Quarzporphyr; 9 Vitrophyr-„Gang" von Tisens (Tisana); 10 Grödener Schichten.

schen Charakter, wobei die Tufförderung gegenüber der Effusion melaphyrisch-porphyritischer Laven stark überwiegt.

Entsprechend der schüsselförmigen Gestalt der Porphyr-Platte wird diese basale, basische Serie lediglich an den Rändern des Porphyr-Schildes zutage treten. Im Zentrum des großen Bozener Vulkanit-Areales sind nur mehr die jüngeren Teile der Eruptivfolge aufgeschlossen. Hier stellen sich konform mit starker Mächtigkeitszunahme mehrere, sich gegenseitig verzahnende oder überlappende Quarzporphyrdecken ein, deren stratigraphischer Gliederung Wolff (1909) für den Raum um Bozen eine eingehende Arbeit widmete. Die im Gange befindlichen Untersuchungen zeigten aber schon jetzt, daß die Wolffsche (1909, S. 84) Gliederung in über zehn Lava- und Tuffdecken einer Revision bedarf. Es ergab sich, daß mehrere,

nach Wolff zeitlich nacheinander gebildete Lavaströme, so der „Porphyr von St. Ulrich", der „Eggentaler", „Branzoller", „Hocheppaner" und der „Kastelruther Porphyr", nur lokale Varietäten ein und derselben Förderphase sind. Diese Quarzporphyr-Varietäten sind lithologisch und zeitlich dem Lagorai-Quarzporphyr des Südrandes gleichzusetzen.

III. Zur Petrographie der Bozener Eruptivfolge

1. Melaphyr (Abb. 5)

Makroskopisch ein dunkelgraugrünliches bis schwärzliches, massiges Gestein von mikrokristalliner Struktur und einem spezifischen Gewicht von 2,9.

U. d. M. sind in der feinstengelig-basaltoiden Grundmasse kleinste Leistchen und Bruchstücke von Plagioklas und Augit erkennbar. Die Einsprenglinge sind vorwiegend anorthitreiche, zu divergentstrahliger Gruppierung neigende Plagioklase (nach der Auslöschungsschiefe liegen Labradorit bis Bytownit vor) und schlanke, stengelige Pyroxene (Klinoaugite und Enstatit) im Mengenverhältnis von etwa 2 : 1. Kleine, oft korrodierte Olivin-Körner erscheinen untergeordnet. Relativ häufig sind eckige Körner und skelettartige Gebilde von Magnetit und Ilmenit. Erstere weisen rotbraune Höfe (Übergang in Brauneisen) auf, letztere sind z. T. in weißlichen, stark lichtbrechenden Leukoxen umgesetzt. An weiteren, sekundär gebildeten Mineralien sind Calcit und zurücktretend Sericit (Umwucherung der Plagioklase und Augite), von den Chloritmineralien Pennin (anomal hohe Doppelbrechung mit eigentümlich lavendelblauen Interferenzfarben) und Antigorit (Umwandlungsprodukte der Pyroxene und Olivine) zu nennen.

Mit abnehmendem Pyroxen-Gehalt sind bei diesen melaphyrischen Gesteinen fließende Übergänge in Labrador-Porphyrite gegeben.

2. Oligoklas-Andesin-Porphyrite (Abb. 6)

Dunkelviolette, braunrote oder dunkelgrüne Gesteine von deutlich porphyrischer Struktur.

U. d. M. setzt sich die mikrolithreiche Grundmasse zu ihrem Hauptteil aus weißlichen Plagioklas-Leistchen in ausgeprägt fluidaler Textur zusammen. An Einsprenglingen nehmen zwillingslamellierte, im Durchschnitt um 2 mm große Plagioklase der Zusammensetzung Oligoklas bis Andesin an Menge die erste Stelle ein. Tafelige, schlecht begrenzte oder schlanksäulige bis stengelige Pyroxene (Klino- und Orthaugite) sind gelegentlich mehr angereichert. Primäre Hornblende in langsäuliger Tracht ist sehr selten beobachtbar. Magnetit in unregelmäßig begrenzten Körnern, z. T. limonitisiert, ist ebenfalls verbreitet. An Akzessorien sind Orthoklase und rundkorrodierte Quarze, selten kleine Olivin-Körner (mit Serpentin-Besatz und randlicher Opak-Abscheidung) erwähnenswert. Sekundäre randliche Opak-Imprägnation ist besonders bei den Pyroxenen ausgeprägt. Uralitisierung kann z. T. sehr schön bei den Klinoaugiten beobachtet werden: die lichtgrüne, pleochroitische Uralit-Hornblende umschließt anfänglich noch frische Reste des ursprünglichen Augites, erfüllt dann unter fortschreitender Umwandlung in parallel angeordneten Fasern und Bündeln pseudomorph mehr und mehr den ganzen Pyroxenkristall.

3. Quarzporphyrite

Stärkere Zunahme an Quarz-Einsprenglingen berechtigt die Bezeichnung Quarzporphyrit. Solcherlei grünliche oder rötliche Gesteine sind u. a. längs der

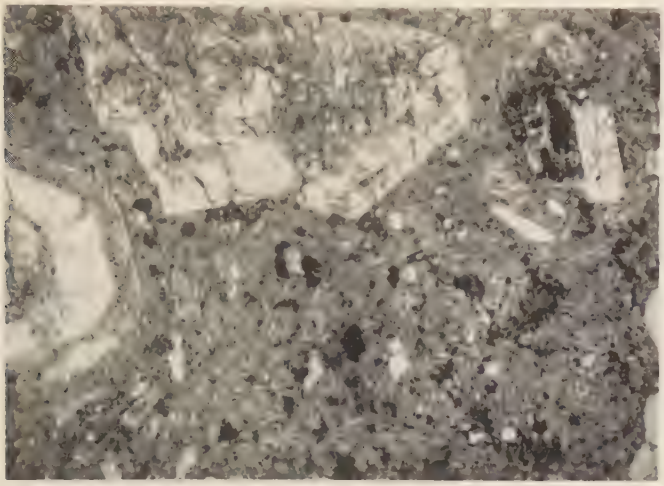


Abb. 5. Melaphyr der Basalen Tuff-Serie. Olivin mit Kelyphit-Saum (rechts im Bild), tafeliger, zonarer Plagioklas-Zwilling (Mitte). Mikrokristalline Grundmasse mit Fluidaltextur. — Guarda. Schliff-Nr. 7373. 45fache Vergr., ohne Nicols.

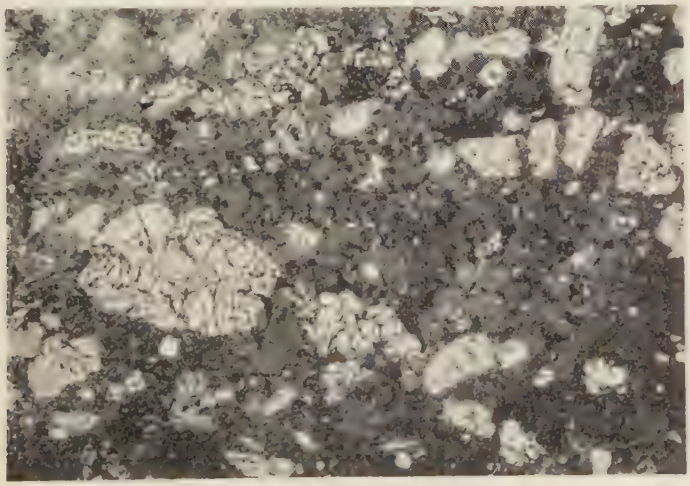


Abb. 6. Oligoklas-Andesin-Porphyrit der Basalen Tuff-Serie. Plagioklase in mikrolithreicher, kryptokristalliner Grundmasse. — Cembratal NW von Albiano. Schliff-Nr. 369. 10fache Vergr., ohne Nicols.

Straße Nogaré—Baselga di Pinè aufgeschlossen, wo sie mit Oligoklas-Andesin-Porphyriten durch fließende Übergänge verbunden sind.

U. d. M. ergibt sich mit Ausnahme der mengenmäßig stärker hervortretenden, großen, zersprungenen, korrodierten Quarze ein ähnliches Bild wie bei den vorhergehend beschriebenen Oligoklas-Andesin-Porphyriten.

Als auffallende Seltenheit sind in einer Probe von km 7,5 der Straße Nogarè —Baselga di Pinè einige rotbraune Granate in idiomorphen Körnern von maximal 3 mm Durchmesser zu erwähnen.

4. Kristall-Tuffe (Abb. 7)

Diese liegen nach der Definition von Wolff (1914/I, S. 404) dann vor, „wenn größere Mengen intratellurisch gebildeter Kristalle ausgeworfen und von Asche verkittet werden".

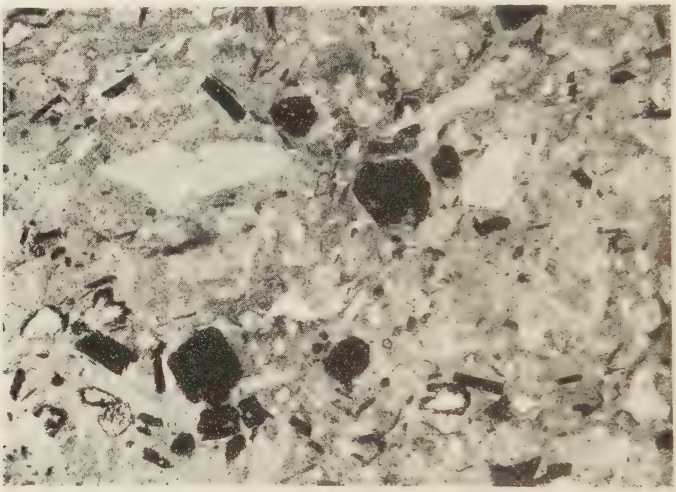


Abb. 7. Kristalltuff der Basalen Tuff-Serie. Reichlich Biotit- (schwarz), stark zersetzte Plagioklas- (grau) und vereinzelte Quarz-Einsprenglinge in kryptokristalliner, weitgehend umgewandelter Tuffgrundmasse. — SSW von Fornace. Schliff-Nr. 7388. 10fache Vergr., ohne Nicols.

Makroskopisch erkennt man in derartig grünlichen, grauen bis rötlichen Gesteinen oft sehr zahlreiche, z. T. dicht gepackte kleinere oder größere Einsprenglinge (Quarz, Feldspäte, Biotit, Hornblende, Augit, Pyrit) in einer dichten Matrix.

U. d. M. zeigen diese Tuffe „hypokristallin"-porphyrische Struktur. Die kryptokristalline Grundmasse ist nur in wenigen Fällen mikroskopisch etwas auflösbar und gibt dann kleinste Leistchen von Feldspat, Körnchen von Quarz und eckige Splitterchen blaß bräunlichen, fast völlig umgewandelten (wohl zum Hauptteil chloritische Mineralien und Calcit) Glases zu erkennen. An Einsprenglingen nehmen nach der Häufigkeit kleinere und größere, z. T. idiomorphe, oft polysynthetisch verzwillingte und randlich korrodierte, fast immer weitgehend zersetzte Plagioklase die erste Stelle ein. Nach der Auslöschungsschiefe handelt es sich um Andesine bis Labradorite. Auffallend ist in fast jedem Schliff die intensive Umwandlung der Feldspäte in calcitische Aggregate, die die einzelnen Individuen umwuchern oder von Rissen her imprägnieren. Gelegentlich erscheint Limonit als Mantel um die Kristalle. Orthoklas konnte nur selten mit deutlicher Sicherheit nachgewiesen werden und scheint auf die quarzreichen Kristalltuff-Proben beschränkt. Hellbraune, vorwiegend basaltische Hornblenden

in kleineren Leisten oder größeren schlanken Säulen sind oft weitgehend von Opak-Mineralien imprägniert. Diese Umwandlung beginnt mit einer randlichen Anreicherung opaker Erz- und Augit-Körner, die mehr und mehr den ganzen Kristall ergreifen und ihn schließlich vollständig erfüllen. Am Ende des Prozesses bleibt nur noch der Umriß der früheren Hornblende erhalten. In einzelnen Proben treten auffallend wenig umgewandelte (Calcitbelege, Durchstäubung mit Opakkörnern) oder randlich korrodierte Pyroxene (Ortho- und Klinoaugite) stärker in Erscheinung. Quarz ist in einzelnen Schliffen äußerst spärlich, in anderen

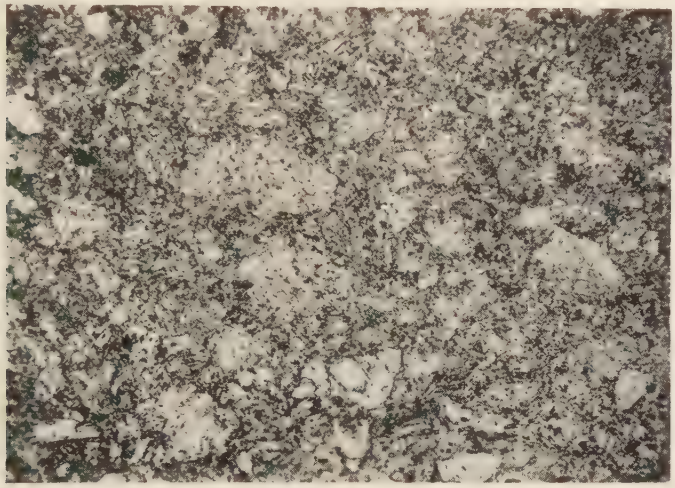


Abb. 8. Aschentuff der Basalen Tuff-Serie. Kryptokristalline, einförmige Tuffmasse, hauptsächlich aus Umwandlungsprodukten glasiger Asche und winziger Kristallbruchstücke bestehend. Intensive Durchstäubung mit kleinsten, sekundär gebildeten Opak-Körnchen. — W von Albiano. Schliff-Nr. 366. 75fache Vergr., ohne Nicols.

(quarzreiche Kristalltuffe) in großer Menge vertreten. Er ist meist in größeren eckigen, randlich stark korrodierten Kristallen erhalten. Viele Individuen sind zersprungen, die Risse wiederum mit Calcit ausgeheilt. Grünliche Biotite sind in einzelnen Proben stark angereichert. Die Glimmer sind häufig verbogen, randlich ausgefranst oder von Rissen durchzogen. In verwitterten Proben sind sie durch Wegtransport des Eisens weitgehend ausgebleicht (Baueritisierung), werden damit farblos und schwächer doppelbrechend. Unter den opaken Mineralien fallen in einer Probe der Lokalität Vald schöne idiomorphe Pyritwürfel, z. T. randlich limonitisiert, auf. Als Akzessorien sind noch Zirkon und Nadeln von Apatit zu erwähnen.

Das reichliche Auftreten bzw. das Fehlen von Quarz-Einsprenglingen gibt die Möglichkeit, die Kristalltuffe noch einmal zu unterteilen: wir werden darnach von quarzreichen und quarzarmen Kristalltuffen sprechen können.

5. Aschentuffe (Abb. 8)

Ehemals staubartige bis sandige pyroklastische Lockerstoffe bilden den Bestand von Aschentuffen. Diese Tuffart ist mit den Kristalltuffen durch oft schwer abgrenzbare Übergänge verbunden.

U. d. M. ergibt sich das Bild einer einförmigen, grünlichgrauen, dichten Grundmasse, in der man bei stärkster Vergrößerung neben winzigen Kristallbruchstücken und Umwandlungsprodukten feinste Aschenteile in Gestalt polygonaler, in Mikrolith-Aggregate umgewandelter „Glas"-Splitterchen, teils mehr, teils weniger angereichert, beobachtet. Größere porphyrische Einsprenglinge treten in echten Aschentuffen sehr zurück; zersetzte Feldspäte sind ab und zu, Hornblenden, Augite, kleine Quarzindividuen und Biotite äußerst selten bemerkbar.

6. Agglomerattuffe

Diese, auch Brockentuffe genannten Gesteine entstehen, wenn Auswürflinge, wie Blöcke, Bomben und Lapilli, durch Aschen- oder Kristalltuffe verkittet werden. Liegen die Einschlüsse in gerundeter bzw. eckiger Form vor, so kann man die Agglomerattuffe auch als Tuffkonglomerate bzw. Tuffbreccien bezeichnen.

So sind den Kristalltuffen der Höhe 618 N von Vigalzano (vgl. Profil 3 auf Texttaf. 5) einsprenglingsreiche Partien eingeschaltet, die man ob ihrer eckigkantigen Grundgebirgs-Einschlüsse als echte Tuffbreccien ansprechen kann. Solche stellen auch manche kleineren Vorkommen (N Mte. Gazzo, NE Nogarè) dar, in denen Agglomerattuffe vom Typus der Schlotbreccien (Eruptiv-Breccien) abzutrennen sind. Unter diesem Typus sind schichtungslose, grobbrecciöse Bildungen zu verstehen, die einzelne isolierte, mehr oder weniger kreisförmige, inmitten von Kristall- und Aschentuff-Massen abrupt, ohne seitlichen Übergang, aufsetzende Eruptivkanäle ausfüllen.

Reine Tuffkonglomerate kommen kaum vor; stets ist der Rundungsgrad der Auswürflinge so schlecht, daß man genau genommen von einem Übergangstypus sprechen müßte.

Die Hauptmasse der Einsprenglinge stellen violette und grünliche, z. T. wenig quarzführende Oligoklas-Andesin-Porphyrite. Ihre durchschnittliche Größe ist die einer Faust, lokal sind Komponenten bis weit über Kopfgröße durchaus nicht selten.

7. Kaolinisierte Tuffe (Abb. 9)

Die Kristall- und Aschentuffe unterlagen örtlich einer intensiven Kaolinisierung. Diese Feldspat-Umsetzungen wurden vor allem durch die Einwirkung hydrothermaler Lösungen begünstigt, wie aus der Konzentrierung der kaolinisierten Tuff-Partien um die z. T. vererzten hydrothermalen Quarzgänge ersichtlich ist. So ist östlich von Fornace ein an Pyrit, Feldspat und Quarz reicher, dichter, hellgrauer Kristalltuff in weißliche, rostbraun anwitternde Kaolin-Massen umgewandelt. Diese werden aus unregelmäßig gegeneinander abgegrenzten Partien eines Quarzpflasters in Form kleiner und kleinster Körnchen und einer auf das polarisierte Licht kaum ansprechenden, bräunlichen Substanz zusammengesetzt. Letztere bauen dichte bis hochdispers-kristalline Aggregate von Kaolinit auf, die ob ihres erdigen Gefüges infolge des lockeren Aufbaues undurchsichtig erscheinen.

Westlich von Bernardi findet sich ein kaolinärmerer Typus: Hier sind die Kaolin-Mineralien weitgehend abgeführt; zum Hauptteil wird das Gestein von einer feinkristallinen bis kolloiden Quarzgrundmasse zusammengesetzt, die die übriggebliebenen, feinverteilten Kaolin-Massen fest umschließt. Als gelegentliche größere Einsprenglinge sind zersprungene, korrodierte Quarze zu nennen. Feldspatindividuen ließen sich u. d. M. nicht beobachten: ein Hinweis auf die weit fortgeschrittene Umsetzung.

Mit der Abfuhr der Oxyde des Calciums und Natriums ging eine Neubil-

dung von Pyrit Hand in Hand, mit dem die kaolinisierten Tuffe lokal (so vor allem um Bus) stärker imprägniert sind.

8. Gangförmige Augitporphyrite

U. d. M. zeigen sich tafelige, trübweißlichgraue, polysynthetisch gestreifte, als Labradorit bestimmte Plagioklas- und breite, säulige, z. T. bastitisierte Diopsid- und Enstatit-Einsprenglinge. An Nebengemengteilen sind dunkle, stark korrodierte Biotite und Opak-Mineralien zu nennen, akzessorisch finden sich kleine, korrodierte Olivin- und rundgeschmolzene Quarzkörner. Die dunkel-

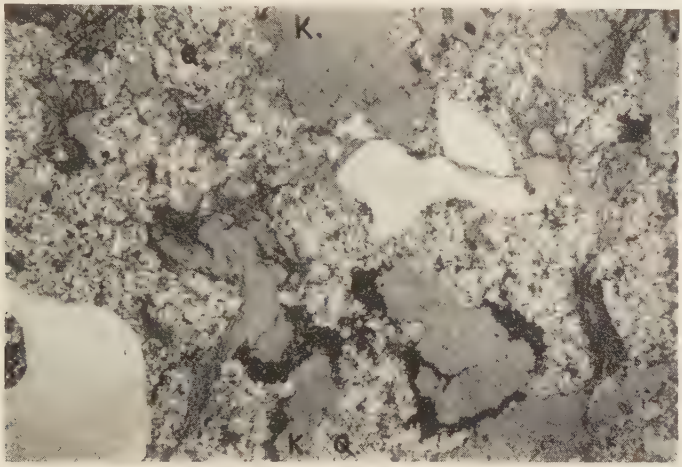


Abb. 9. Kaolinisierte Tuffe. Neugebildete, z. T. „schlierige" Kaolinit-Aggregate (K.) in einer feinkristallinen „Quarzpflaster"-Grundmasse (Q.) Vereinzelte, korrodierte Quarz-Einsprenglinge. — Val Sila E von Fornace. Schliff-Nr. 6205. 45fache Vergr., ohne Nicols.

graue, kryptokristalline Grundmasse bleibt selbst bei stärkster Vergrößerung noch undeutlich und verschwommen. Neben Quarz konnten Feldspat- und Augit-Leistchen festgestellt werden; glasige Bestandteile scheinen zu fehlen. Serpentin-, Calcit-Massen und feine Sericit-Häute gehen auf autometamorphe Umbildungen zurück, ebenso sind wolkige Quarzmikrolithe innerhalb der Grundmasse, die sich zu relativ größeren, undulös auslöschenden Partien anreichern können, diesen sekundären Bildungen zuzuschreiben.

9. Lagorai-Quarzporphyr (Abb. 10)

Dieses im frischen Zustand harte, kompakte Gestein läßt makroskopisch in einer dunkel- bis braunroten, rotvioletten, gelegentlich auch graugrünen Grundmasse Einsprenglinge von Quarz, Feldspäten und Biotit erkennen. Quarz liegt in wasserhellen, gerundeten Körnern bis zu 0,5 cm Durchmesser vor, oft erkennt man auch sechsseitige Doppelpyramiden. Biotit tritt in Blättchen oder sechsseitigen Tafeln auf; Feldspäte haben die Form weißlicher bis leicht rötlicher oder gelbweißer Körner von durchschnittlich 1—2 mm Länge. Das spezifische Gewicht des Gesteins schwankt zwischen 2,60 und 2,65. Gelegentlich be-

obachtet man im normalen Quarzporphyr schwärzliche Schlieren und Flasern von heute fast völlig entglastem Vitrophyr.

U. d. M. liegt eine größtenteils mikrofelsitische Grundmasse aus einem äußerst feinen Gewirr kleinster Fasern, Körnchen und Nädelchen von Quarz und Feldspat vor. Braune Glasteilchen treten gegenüber dem Mikrofelsit sehr zurück, sicher war ihr primärer Anteil weitaus höher. Heute sind sie weitgehend entglast und in sekundäre Zersetzungsprodukte (chloritartige Schüppchen und undurchsichtig-erdige Aggregate von Kaolinit) umgewandelt. Ausgeprägte Fluidal-Textur ist die Regel.

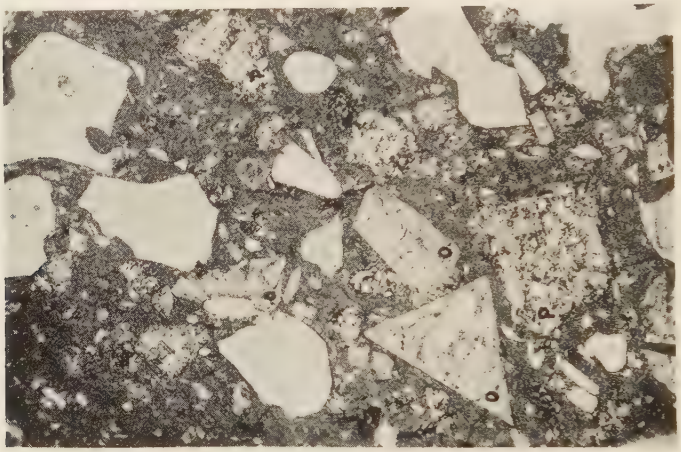


Abb. 10. Lagorai-Quarzporphyr. Korrodierte Quarz-, Orthoklas- (O.) und Plagioklas-Einsprenglinge (P.). Kryptokristalline Mikrofelsit-Grundmasse. — N Vigo Meano. Schliff-Nr. 7728. 10fache Vergr., ohne Nicols.

Von den porphyrischen Einsprenglingen nimmt Quarz in der Menge wie in der Größe der Individuen die erste Stelle ein. Dihexaeder-Form ist häufig, stets sind die Kristalle magmatisch korrodiert bis rundgeschmolzen und weisen buchtartige Resorptions-Einstülpungen auf. Risse und Sprünge, die bis zur völligen Zersplitterung der Individuen führen können, sind auffallend häufig. Orthoklas und Plagioklas stehen etwa in gleichem Mengenverhältnis zueinander. Orthoklas bildet tafelförmige oder säulenartig gestreckte, öfters nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingte Kristalle, die häufig Perthit-Strukturen zeigen. Die Vermessung der Plagioklase ergab, daß Oligoklas gegenüber Albit und Andesin vorherrscht. Biotit ist in manchen Gesteinsproben stark angereichert (Biotit-Quarzporphyr). Die Individuen sind meist stark korrodiert, oft ausgefranst und wellig verbogen. An Akzessorien treten Zirkon, Apatit, gelegentlich auch Amphibol und Pyroxen hinzu. Der Opak-Anteil wechselt in einzelnen Proben stark. Sekundäre Umbildungen führen zu Sericitisierung, Chloritisierung, Calcitisierung und Fe-Oxyd-Überstäubung.

Ignimbrite im Sinne von Marshall (1935, S. 360) konnten bisher nicht festgestellt werden. Die vorhergehend beschriebenen Tuffe sind zwar z. T. ziemlich kompakt, zeigen aber im Gegensatz zu Ignimbriten nicht die geforderte Fließtextur, sind von keiner einheitlichen und

feinen Struktur und weisen keine vorherrschend prismatische Absonderung auf. Auch unter den bisher untersuchten Quarzporphyren liegen keine Gesteine vor, auf die die von Marshall (1935, S. 360) gestellten Bedingungen für Ignimbrite zutreffen.

IV. Zur Frage der Bildungsbedingungen der Eruptivfolge

Von den Autoren, die Teilbereiche der Bozener Porphyr-Platte untersuchten, geht nur Wolff (1905, 1909) näher auf die Probleme der Bildungsbedingungen ein.

Nach Wolff (1909, S. 155) sind die „Eruptionen des Bozener Quarzporphyrs insgesamt untermeerisch" erfolgt. Der Autor glaubt diese Annahme durch folgende Beweise gestützt:

1. „Die permischen Ablagerungen beginnen mit einer Transgression. Die porphyrfreien Grundkonglomerate (= Basalbildungen) sind die Produkte der Aufarbeitung des Grundgebirges durch die Brandungswoge des Meeres."
2. „Die mächtige Tuffentwicklung, besonders der unteren Porphyr-Systeme", beweist „zur Genüge" die untermeerische Entstehung. „Auch in den oberen Decken fehlen die Tuffbildungen nicht, der Grödener Sandstein ist auch selbst nur eine Tuffazies des Quarzporphyrs. Diese eigene Entwicklung des Porphyr-Systems weist darauf hin, daß die Porphyr-Ausbrüche submarin erfolgten."

Auf S. 113 hatten wir gezeigt, daß die Basalbildungen als festländischer Verwitterungsschutt, keinesfalls als marine Transgressionskonglomerate aufzufassen sind. Auch die untere Abteilung der Grödener Schichten wurde (vgl. S. 118) als rein terrestrisch-fluviatile Sedimente erkannt. Somit fällt Punkt 1 der Wolffschen Beweisführung. Das Gebiet der Südtiroler Dolomiten und der weitere Bereich der Bozener Porphyr-Platte waren im unteren und mittleren Perm eindeutig Festland.

Wolffs zweitem Beweispunkt ist entgegenzuhalten, daß „mächtige Tuffmassen" nicht allein auf submarine Ausbrüche beschränkt sind und daß aus den Tuffen der Bozener Porphyr-Platte zwar Pflanzenreste, bisher aber auch nicht ein marines Fossil bekannt geworden sind. Einmalig ist der Fund eines Palaeolacertiden, eines landbewohnenden Reptiles, in einer dünnen Tufflage in der Nähe von Baselga di Pinè nordöstlich von Trento (Dal Piaz 1932, S. 280), der ebenfalls für terrestrische Entstehung der Eruptivfolge spricht.

Die unterschiedliche lithologische Zusammensetzung der beiden im Bereich der Bozener Porphyr-Platte ausgeschiedenen großen Gesteinsserien läßt Schlüsse auf die Art der vulkanischen Tätigkeit zu:

Die Basale Tuff-Serie wird zum Hauptteil aus verschiedenartigen Tuffen gebildet. Agglomerattuffe mit Komponenten bis zu Kopfgröße und darüber hinaus sind in ihr weit verbreitet. Somit kommt der Basalen Tuff-Serie ein ausgeprägt explosiver Charakter, der in einem gasreichen, reaktionsfähigen Magma seine Ursache hat, zu. Wir kommen für die Basale Tuff-Serie also zu der Vorstellung vulcanianischer Tätigkeit: heftige Explosionen im Gefolge starker Gasentladungen und

Förderung großer Massen von Lockerprodukten und zerschmettertem festen Gestein. Lavaförderung tritt bei diesem Eruptionstyp ziemlich zurück.

Der Lagorai-Quarzporphyr und die ihm am Nordrand und im Zentrum des Bozener Porphyr-Schildes entsprechenden Glieder sind durch starke Abnahme der Explosivität gekennzeichnet. Den Hauptteil der Fördermassen stellt der sauere, zähflüssige Quarzporphyr; Tuffbildungen erscheinen nur untergeordnet. In der oberen Abteilung der unterpermischen Eruptivfolge herrscht also eine mehr effusive Tätigkeit vor, wie sie durch relativ ruhiges Ausfließen größerer Lavaströme und nur sehr untergeordnete explosive Erscheinungen charakterisiert ist.

Die Fördermassen der beiden großen Komplexe der Bozener Eruptivfolge können wir ein und demselben Magmaherd zuordnen, der fortschreitend von basisch zu sauer differenziert wurde.

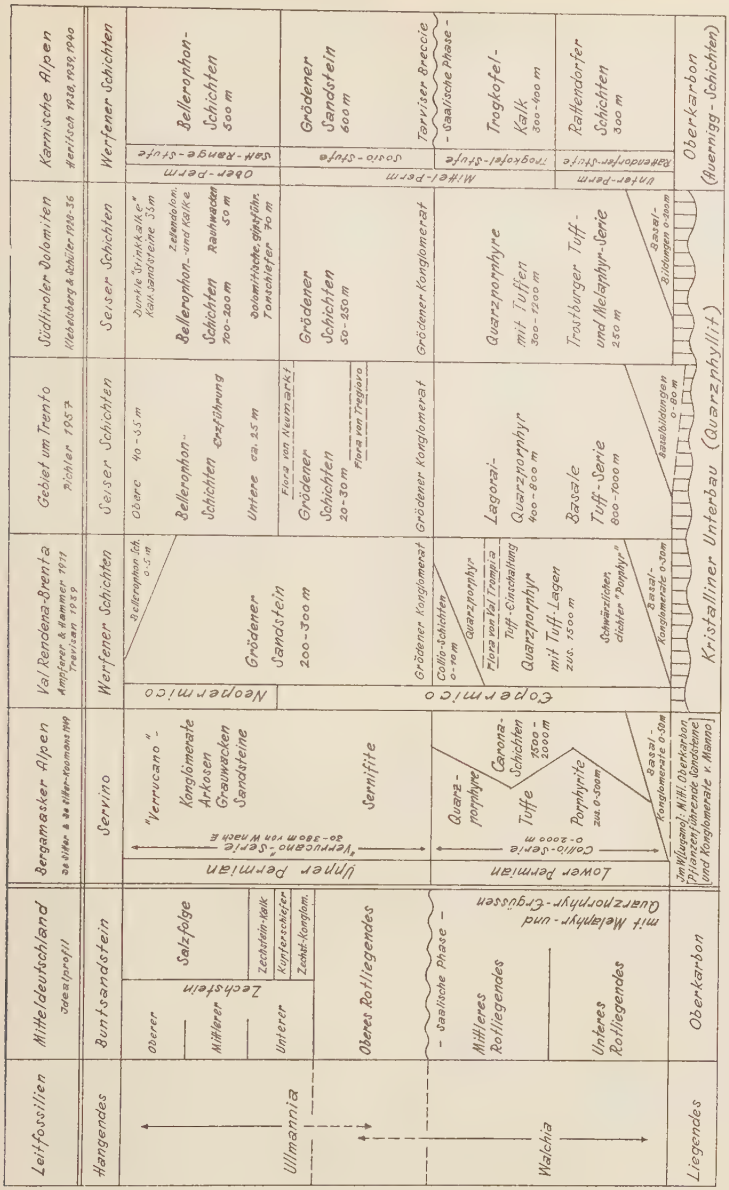
Mehrere Beobachtungen deuten darauf hin, daß der Lagorai-Quarzporphyr am Südrand der Porphyr-Platte bei seiner Effusion ein ziemlich ausgeprägtes Relief ausfüllte: zum einen ist es die zwischen 400 bis 800 m schwankende Mächtigkeit dieser Serie, zum anderen das relativ steile Abtauchen der Basalen Tuff-Serie (die im unteren Cémbratal in einem Erosionsfenster zutage tritt) von Lòna flußabwärts unter den sie überlagernden Quarzporphyr. Auch im benachbarten Cost'Alta-Massiv spricht das konkordante Ansteigen der Grenze Basale Tuff-Serie zu Lagorai-Quarzporphyr von 1320 m NN (Mte. Calvo) bis etwa 1500 m NN (Cost'Alta) auf die relativ kurze Entfernung von nur etwa 4 km für ein stärkeres Relief vor der Extrusion des Quarzporphyrs.

V. Zur Altersfrage der Eruptionen

Auf Grund der Überlagerung durch fossilführende Grödener Schichten müssen wir für die gesamte Bozener Eruptivfolge unterpermisches Alter annehmen.

Da die Flora von Tregiovo (vgl. Tab. 1) für die liegendsten Grödener Schichtteile oberrotliegendes Alter ergab, müßte die Eruptivserie folglich dem mittleren und unteren Rotliegenden angehören.

Diese Annahme stützt sich auf einen Fossilfund vom äußersten Westrand des Bozener Porphyr-Areales. Dort wurde aus dem Val Trompia durch Suess (1869, S. 1) bzw. Geinitz (1869, S. 456) eine nach Frech (1902, S. 547) für das mittlere Rotliegende charakteristische Flora bekannt. Da die Lagerungsverhältnisse der Fossilfundstätte bisher kaum beachtet wurden, wird diese Flora allgemein irrtümlich (Frech 1902, S. 547; Heritsch 1939, S. 543 u. a.) den Grödener Schichten zugerechnet. Aber schon Ampferer & Hammer (1911, S. 647) fanden „grobkörnigen, lichten Porphyrtuff" im Liegenden der fossilführenden „glimmerig-sandigen, schwärzlichen Schichten", die eindeutig von einer wenig mächtigen Quarzporphyr-Decke überlagert werden. Damit gehört das Pflanzenlager von Val Trompia nicht den Grödener Schichten, sondern der unterpermischen Eruptivfolge an und beweist folglich für deren hangendste Teile mittelrotliegendes Alter.



VI. Schlußfolgerungen

Fügen wir die neuen Ergebnisse in das Bild der paläogeographischen Entwicklung der Bozener Porphyr-Platte, so ergibt sich zusammenfassend abschließend folgende Konzeption:

In einer der spätvariscischen Phasen — sehr wahrscheinlich der asturischen Phase — wird der präpermisch kristalline Sockel eines alten Gebirgsrumpfes stärker herausgehoben und damit einer intensiven Verwitterung ausgesetzt. Die Produkte dieser Heraushebung sind die terrestrisch-klastische Serie der dem Alter nach oberkarbonisch? — unterpermischen Basalbildungen, denen der subsequente Vulkanismus der Südalpen folgt. Dessen basische, erste Phase ist auf Grund mächtiger Tuffmassen durch vorherrschend explosive Tätigkeit gekennzeichnet. Diese Tufförderung ist am Südrand der Bozener Porphyr-Platte ungleich stärker als an ihrem Nord-, Ost- und Westrand: im Raum um Trento erreicht die Basale Tuff-Serie 800—1000 m Mächtigkeit gegenüber 200 bis 250 m im Raum nördlich von Bozen.

Die sauere, zweite Phase des subsequenten Vulkanismus bringt die Effusion echter Quarzporphyr-Laven und nur untergeordnete Tufförderung.

Die vulkanische Tätigkeit ist mit dem Ende des mittleren Rotliegenden abgeschlossen. Der Bozener Porphyr-Schild verfällt mit dem Beginn des Oberrotliegenden festländisch-ariden Verwitterungsbedingungen, die die Bildung der unteren, terrestren Abteilung der Grödener Schichten zur Folge haben. Wieweit Niveau-Veränderungen im Gefolge der saalischen Phase diese Vorgänge unterstützten, muß für den engeren Bereich der Porphyr-Platte zunächst noch offengelassen werden; im weiter nordöstlich anschließenden Raum der Carnia sind sie mit der Tarviser Breccie nachgewiesen.

Schriften

Ampferer, O., & Hammer, W.: Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee. Jb. geol. R. A., **61**, S. 531—710, Wien 1911. — Castiglioni, B.: Il gruppo delle Pale di San Martino e le valli limitrofe (Alpi-dolomitiche). Magistrato alle Acque, Ufficio Idrografico, Pubbl. N. 145, 104 S., Rom 1939. — dal Piaz, G.: Scoperta degli avanzi di un rettile (lacertide) nei tufi compresi entro i porfidi quarziferi permiani del Trentino. Atti Soc. Ital. p. Progr. d. Sci., XX Riun. Milano 1931, **2**, S. 280—281, Rom 1932. — de Sitter, L. U., & de Sitter-Koomans, C. M.: The geology of the Bergamasc Alps, Lombardia, Italy. Leidse geol. Mededel., **14** B. S. 1—257, Leiden 1949. — Frech, F.: Die Dyas. Lethaea geogn., I. Teil, Bd. **2**, 788 S., Stuttgart 1902. — Geinitz, H. B.: Über fossile Pflanzenreste aus der Dyas von Val Trompia. N. Jb. Mineral., 1869, S. 456—461, Stuttgart 1869. — Heissel, W., & Ladurner, J.: Geologie des Gebietes von Villnöß—Gröden—Schlern—Rosengarten. Jb. geol. B. A., **86**, S. 1—63, Wien 1936. — Heritsch, F.: Karbon und Perm in den Südalpen und in Südosteuropa. Geol. Rdsch., **30**, S. 529—588, Bonn 1939. — Klebelsberg, R. v.: Geologie von Tirol. 748 S., Berlin 1935. — Marshall, P.: Acid Rocks of the Taupo-Rotorua Volcanic District. Trans. Royal Soc. of New Zealand, **64**, S. 323—366, Wellington 1935. — Maucher, A.: Erzmikroskopische Untersuchungen an Blei-Zink-Lagerstätten im Raum von Trento (Norditalien). Mitt. geol. Ges. Wien, **48** (1955), Klebelsberg-Festschr., S. 139—153, Wien 1956. — Mutschlechner, G.: Geologie der Peitlerkofelgruppe (Südtiroler Dolomiten). Jb. geol. B. A., **83**, S. 75—112, Wien 1933. — Pichler, H.: Geologische Untersuchungen am Südrand der Bozener Porphyr-Platte nordöstlich von Trento

(Ober-Italien). Inaug.-Diss. Univ. München, 162 S., München 1957. — SAVI, P.: Lettera al sig. G. Guidoni di Massa, concernente osservazioni geognostiche sui terreni antichi toscani. Nuovo Giorn. dei letterati, **24**, p. sci., Pisa 1832. — SCHAFFER, F. X.: Verrucano ist kein stratigraphischer Begriff. Zbl. Mineral. etc., 1934, Abt. B, S. 56—61, Stuttgart 1934. — SUESS, E.: Über das Rotliegende in Val Trompia. S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., **59**, I. Abt., S. 1—13, Wien 1869. — TELLER, F.: Über Aufnahmen im Gebiete zwischen Etsch und Eisack. Verh. geol. R. A., S. 91—98, Wien 1880. — TRENER, G. B.: Über die Gliederung der Quarzporphyrtafel im Lagorai-Gebirge. Verh. geol. R. A., S. 390—394, Wien 1904. — TRENER, G. B., u. Mitarb.: Blatt Trento 1 : 100 000. Foglio 22 della Carta geologica delle Tre Venezie. Magistrato alle Acque, Uff. Idrogr., Padova 1929. — TRENER, G. B.: Note illustrative della Carta geologica delle Tre Venezie, Foglio Trento. Magistrato alle Acque, Uff. Idrogr., 84 S., Padova 1933. — TREVISAN, L.: Il gruppo di Brenta (Trentino occidentale). Magistrato alle Acque, Uff. Idrogr., Pubb. N. 146, 128 S., Rom 1939. — WOLFF, F. v.: Bericht über die Ergebnisse der petrographisch-geologischen Untersuchungen des Quarzporphyrs der Umgebung von Bozen. S.-B. Akad. Wiss. Berlin, phys.-math. Kl., **50**, S. 1043—1055, Berlin 1905. – Beiträge zur Petrographie und Geologie des „Bozener Quarzporphyrs". I. Die Gliederung und petrographische Beschaffenheit des Quarzporphyrsystems der Umgebung von Bozen (Südtirol). N. Jb. Mineral., Beil.-Bd. **27**, S. 72—156, Stuttgart 1909. – Der Vulkanismus. I. Bd.: Allgemeiner Teil. 711 S., Stuttgart 1914.

Lebenslauf

Ich, Hans Thomas Gustas Pichler wurde am 24. März 1931 als Sohn des Maurerpoliers Johann Pichler und seiner Ehefrau Franziska geb. Bittner, zu Oberhohenelbe, Kreis Hohenelbe (Riesengebirge), Sudetenland, geboren.

Nach vierjährigem Besuch der Volksschule zu Oberhohenelbe trat ich 1941 in die Oberschule für Jungen in Hohenelbe ein, deren erste vier Klassen ich bis 1945 durchlief.

Im Frühjahr 1946 wurde unsere Familie nach Berchtesgaden-Oberbayern ausgesiedelt. In Berchtesgaden absolvierte ich im Sommer 1950 mit der Reifeprüfung die dortige Oberrealschule.

Im Wintersemester 1950 begann ich das Studium der Naturwissenschaften, Fachrichtung Geologie, an der Universität München, das ich am 20. Juli 1955 mit der Diplom-Geologen-Hauptprüfung abschloß. Seit Mai 1955 beschäftigte ich mich mit der vorliegenden Dissertation.

Vom 1. November 1955 bis 1. November 1956 war ich als wissenschaftliche Hilfskraft an der Bayerischen Staatssammlung für allgemeine und angewandte Geologie und Mineralogie beschäftigt.